

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-021977

(43)Date of publication of application : 23.01.1996

(51)Int.Cl

G02B 27/18
G02B 26/08
G03B 21/14
G09G 3/00
H04N 5/74

(21)Application number : 07-073952

(71)Applicant : TEXAS INSTR INC <CTD>

(22)Date of filing : 30.03.1995

(72)Inventor : AUSTIN L FANG
JAMES M FLORENCE

(30)Priority

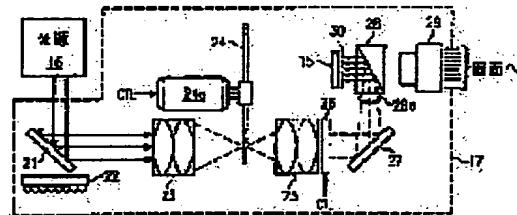
Priority number : 94 221739 Priority date : 31.03.1994 Priority country : US

(54) METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING ILLUMINATION FOR IMAGE DISPLAY SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an illumination control device for a projection display system that generates an image using a digital mirror device DMD.

CONSTITUTION: The illumination control device 17 is provided with a first set of lens 23 that receives light from a light source 16 to converge on a color filter 24. A second set of lens 25 receives colored light to direct it to a prism 28. The prism 28 refracts the light to the reflection mirror 30 of DMD 15, while a collimator lens 28a imparts a light beam nearly equal to the size of the mirror array of DMD 15. With an optical shutter 26 arranged between the second set of lens 25 and the prism 28a, the system 10 can attain either a 'black condition' between image displays or an illumination level in which an image to be displayed is modulated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-21977

(43)公開日 平成8年(1996)1月23日

(51)Int.Cl.

識別記号 庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

G 02 B 27/18

Z

26/08

E

G 03 B 21/14

A

G 09 G 3/00

Z 4237-5H

H 04 N 5/74

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-73952

(71)出願人 590000879

テキサス インスツルメンツ インコーポ
レイテッド

アメリカ合衆国テキサス州ダラス, ノース
セントラルエクスプレスウェイ 13500

(72)発明者 オースチン エル. ファング

アメリカ合衆国テキサス州ダラス, スプリ
ング パーク ロード 5801, アパートメ
ント 1904 ダブリュ.

(72)発明者 ジェームズ エム. フローレンス

アメリカ合衆国テキサス州リチャードソ
ン, ウォルナット クリーク ブレース
4

(74)代理人 弁理士 浅村皓 (外3名)

(22)出願日 平成7年(1995)3月30日

(31)優先権主張番号 221739

(32)優先日 1994年3月31日

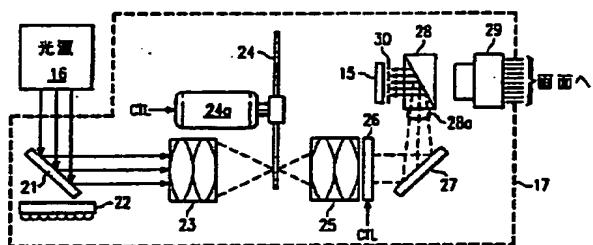
(33)優先権主張国 米国(US)

(54)【発明の名称】 画像ディスプレイシステム用照光制御装置及び制御方法

(57)【要約】

【目的】 デジタルミラーデバイスDMDを使用して画像を発生する投写ディスプレイシステム用照光制御装置を提供する。

【構成】 照光制御装置17は光源16からの光を受光してカラーフィルター24へ収束する第1組のレンズ23を有している。第2組のレンズ25が有色光を受光してプリズム28へ向ける。プリズム28はDMD15の反射鏡30へ向けて光を曲げ、コリメートレンズ28aがDMD15のミラーアレイのサイズにほぼ等しい光線を与える。光シャッター26が第2組のレンズ25とプリズム28aとの間に配置されていて、システム10は画像ディスプレイ間に“ブラック状態”を達成するかましくはディスプレイされる画像の変調された照光レベルを達成することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ミラーエレメントのアレイを有し各ミラーエレメントの傾斜及び非傾斜状態に従って画像を発生するデジタルマイクロミラーデバイス (DMD) を使用する画像ディスプレイシステム用照光制御装置であつて、該制御装置は、光源から光を受光してカラーフィルターへ通す第1組のレンズと、前記光の一つ以上の色を濾波するカラーフィルターと、前記カラーフィルターから前記光を受光してプリズムへ集束する第2組のレンズと、前記第2組のレンズから前記光を受光して前記ミラーエレメントの反射面へ向けて曲げるプリズムと、前記アレイとほぼ同面積の実質的にコリメートされた光線を供給する前記プリズムレンズの一面におけるコリメートレンズと、前記第1組のレンズと前記プリズムとの間に配置され前記光を前記プリズムへ送るべきかどうかを決定するシャッターと、前記ミラーエレメントからの反射光を受光し前記光により形成される画像をディスプレイ面へ投写する投写レンズと、を具備する照光制御装置。

【請求項2】 ミラーエレメントのアレイを有し各ミラーエレメントの傾斜及び非傾斜状態に従って画像を発生するデジタルマイクロミラーデバイス (DMD) の入射照光制御方法であつて、該方法は、光線を発生するステップと、第1組のレンズを使用して前記光線をカラーフィルターを介して集束するステップと、第2組のレンズを使用して濾波された光を受光しプリズムへ集束するステップと、プリズムを使用して前記アレイの表面へ所望する入射角度で光を向けるステップと、コリメートレンズを使用してほぼ前記アレイのサイズに等しい実質的にコリメートされた光線へ整形するステップと、光シャッターを使用して前記コリメートされた光線を前記プリズムへ送るべきかを制御するステップと、からなる照光制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は画像ディスプレイシステムに関し、特に空間光変調器を使用するディスプレイシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 空間光変調器 (SLM) に基づくリアルタイムディスプレイシステムが陰極線管 (CRT) を使用したディスプレイシステムに替わるものとして次第に使用されている。SLMシステムはCRTシステムのように表示する前にデジタルデータをアナログ形式へ変換することなく高い解像度のディスプレイを提供する。

【0003】 デジタルマイクロミラーデバイス (DMD) は SLM の一種であり、投写ディスプレイ応用に使用することができる。DMDは各々がメモリセル上に載置されたマイクロメカニカルミラーエレメントのアレイを有している。各ミラーは電子データにより個別にアドレスすることができる。そのアドレス信号の状態に応じ

10

2

て、各ミラーは傾斜されて光軸上ディスプレイ画面へ向けて光を反射させたり光軸を外してディスプレイ画面へ光を反射させなかつたりする。ミラーがオン状態となる各ビデオフレーム期間の時間的割合によりゼロオンタイムに対する完全黒色から 100% オンタイムに対する完全白色までのグレーのシェードが決定される。

【0004】 一種のDMDディスプレイシステムとして投写システムがある。“オン”ミラーからの光は投写レンズを通過して大型画面上に画像を生成する。“オフ”ミラーからの光は投写レンズから離れるように反射されて捕捉される。カラーホールもしくは各DMDが赤、緑、もしくは青色光成分を画面上へ映し出す3次元DMD構成のいずれかの方法により色を付加することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 動作中に、完全黒色像を欲しくなることがある。しかしながら、既存のシステムではたとえ全てのDMDミラーエレメントがオフ状態であっても、投写レンズの入口開口へ到達し続ける光がある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の一つの特徴は可動ミラーエレメントのアレイを有し、各ミラーエレメントの傾斜“オン”もしくは“オフ”状態に従って画像を発生するデジタルマイクロミラーデバイス (DMD) を使用する画像ディスプレイシステム用照光制御装置である。このシステムはミラーエレメントへの入射光を濾波するカラーホールも使用している。第1組のレンズが光源からの光を受光してカラーホールを介して集束させる。第2組のレンズがカラーホールからの光を受光してDMDの表面へ光を曲げるプリズムの表面へ集束させる。このプリズム面のコリメートレンズによりほぼミラーエレメントアレイのサイズのコリメートされた光線が供給される。第2組のレンズとプリズムとの間に光シャッターが配置され、オンオフされてプリズムへ光を送るべきかどうかが決められる。適切な光シャッターは印加電圧に従って光を透過もしくは阻止する液晶エレメントにより構成される。

【0007】 本発明の技術的利点はDMDベースディスプレイシステムの“オールオフ”黒色状態が改善されることである。本発明による光シャッターを光路に配置して光の強さを入射光の 1% 以下に低減することができる。その結果DMDの全てのミラーエレメントがオフとされる時により暗い投写“黒色”画面が得られる。この暗い状態により高いコントラスト比が得られ“オールオフ”状態中に白色欠陥ミラーエレメントがマスクされる。

【0008】

【実施例】 DMDベースデジタルディスプレイシステムの包括的な説明が米国特許第5,079,544号“標

準独立デジタル化ビデオシステム”及び米国特許出願第08/147,249号(アトニードケット番号第T1-17855号)“デジタルテレビジョンシステム”及び米国特許出願第08/146,385号(アトニードケット番号第T1-17671号)“DMDディスプレイシステム”に記載されており、これらの各特許及び特許出願をテキサスインスツルメンツ社が譲り受けしており参照としてここに組み入れられている。

【0009】米国特許出願第07/678,761号“パルス幅変調ディスプレイシステムに使用するDMDアーキテクチャ及びタイミング”(アトニードケット番号第T1-15721号)にはDMDベースディスプレイシステムで使用するビデオデータのフォーマット化方法及びデータのビットプレーンを変調して変化するピクセル輝度を与える方法が記載されている。DMDベースディスプレイシステムにカラーホールを使用して逐次カラー画像を得る一般的な方法が米国特許出願第07/809,816号(アトニードケット番号第T1-16573号)“白色光強化カラーフィールド逐次投写”に記載されている。これらの特許出願はテキサスインスツルメンツ社が譲り受けしており、参照としてここに組み入れられている。

【0010】図1に投写ディスプレイシステム10を示し、それはデジタルマイクロミラーデバイス(DMD)15を使用してリアルタイム画像を発生する。ディスプレイ10は本発明による照光制御装置17を有し、それは“ブラックフレーム”状態を提供する。主画面ピクセルデータ処理にとって重要な部品しか示されていない。同期化及びオーディオ信号や閉キャプショニング等の2次画面特徴の処理に使用する他の部品は示されていない。入力信号の性質は本発明にとって重要ではなく、本明細書のシステムはアナログテレビジョン入力信号で表現されているが、入力信号はデジタルでもよい。

【0011】ディスプレイシステム10の動作の概観として、信号インターフェイスユニット11がアナログビデオ信号を受信してビデオ、同期化、及びオーディオ信号を分離する。それはビデオ信号をA/Dコンバータ12a及びY/Cセパレータ12bへ送り、そこでデータはピクセルデータサンプルへ変換されまた色差(“C”)データから輝度(“Y”)データを分離する。図1において、信号はデジタルデータへ変換された後でY/C分離されるが、別の実施例ではアナログフィルターを使用してA/D変換の前にY/C分離を実施することができる。

【0012】プロセッサーシステム13はさまざまなピクセルデータ処理タスクを実施することによりディスプレイデータを準備する。プロセッサーシステム13は、フィールド及びラインバッファーのような、処理中にピクセルデータを記憶するのに適した何らかの処理メモリを含んでいる。プロセッサーシステム13が実施するタ

スクには線形化、色空間変換、及びライン発生が含まれている。これらのタスクが実施される順序は変動することがある。

【0013】ディスプレイメモリ14はプロセッサーシステム13から処理されたピクセルデータを受信する。ディスプレイメモリ14は入力もしくは出力のデータを“ビットプレーン”フォーマットへフォーマット化して、ビットプレーンを一時に一つづつDMD15へ送る。ビットプレーンフォーマットによりDMD15の各ピクセルエレメントは一時にデータの1ビットの値に応答してオンオフすることができる。代表的なディスプレイシステム10では、ディスプレイメモリ14は“ダブルバッファー”メモリであり、少なくとも2ディスプレイフレームの容量を有することを意味する。一つのディスプレイフレームのバッファーはDMD15に対して読み取られもう一つのディスプレイフレームのバッファーは書き込まれる。二つのバッファーは“ピンポン”方式で制御されDMD15が連続的にデータを利用できるようされる。

【0014】ディスプレイメモリ14からのデータはDMD15へ送られ、それはディスプレイメモリ14からのデータを使用してミラーエレメントをアドレスする。各ミラーエレメントの“オン”もしくは“オフ”状態により各画像が形成される。DMD15とその動作については図3に関連して後記する。

【0015】DMD15の表面へ入射する光は光源16から供給される。照光制御装置17がこの光を受光し、図2に関連して後記するように、DMD15へ光を向ける光学部品を有している。カラーディスプレイの場合には、各色のビットプレーンは光学ユニット17の一部であるカラーホールへシーケンスかつ同期化することができる。あるいは、さまざまな色のデータを3個のDMD上へ同時に表示して、各DMD15が異なる色の光を与えるそれ自体の光学ユニット17を有するようにすることができる。照光制御装置17はDMD15からの反射光を画像として画面等のディスプレイ面へ投写する手段も有している。マスタータイミングユニット18がさまざまなシステム制御機能を提供する。

【0016】図2にDMD15、光源16、及び照光制御装置17を更に詳細に示す。照光制御装置17は1個のDMD15によりカラー画像を供給するシステムに対する回転カラーフィルター24を有している。カラーフィルター24は各16.7mSフレーム中に各色の連続カラーフィールドが生じるようにDMD15上の画像に同期化されている。しかしながら、前記したように、カラー画像を得るもう一つの方法は各色について異なるDMD15を使用することであり、それによりカラーホールは不要となる。このマルチDMD方法では、カラーフィルター24は静止型とすることができます。

【0017】光源16は白色光を供給し、それはカラー

フィルター24で濾波された後でDMD15の表面から反射される。適切な光源16の一例は1000W、キセノンアーク光源である。

【0018】照光制御装置17は光源16からの光線を第1組のレンズ23へ向ける第1のミラー21により構成される。ヒートシンク22が熱を捕捉する。

【0019】第1組のレンズ23はモータ24aにより回転するカラーフィルター24を介して光を集束する。カラーフィルター24により濾波された光は第2組のレンズ25により受光されればDMD15のミラーエレメントアレイのサイズへ疑似コリメートされる。

【0020】光シャッター26がこの疑似コリメートされた光の光路にある。光シャッター26はガラス支持体間に液晶層が挟持された液晶デバイスである。液晶ディスプレイ及び光スイッチング技術で周知の原理を使用して、電圧を印加して液晶層内の分子を揃える。するとシャッター26の一方側から他方側へ光を通すことができる。

【0021】印加電圧により光が透過できない場合に光シャッター26は“オフ”とされる。光が透過すると光シャッター26は“オン”とされる。

【0022】“オールブラック”フレームを提供するために、光シャッター26が“オフ”とされ光はDMD15へ到達するのを防止される。本発明のこの特徴において、光シャッター26のオンオフ状態はフレームーバイーフレームベースで決定され、フレーム長に対応している。例えば、NTSCテレビジョンディスプレイの場合には、60フレーム/秒ディスプレイ速度に対するフレーム期間は16.7msである。

【0023】画像を表示する場合には、光シャッター26はDMD15へ光を到達させミラーエレメントのアドレスされた状態に従って画像が形成される。より詳細には、光シャッター26が“オン”とされると、第2のミラー27がプリズム28へ光を向け、光はDMD15の反射面へ向けて曲げられる。プリズム28の面のコリメートレンズ28aによりミラーエレメントアレイの面積にほぼ等しいコリメートされた光線が得られる。説明の目的で、数個のミラーエレメント30が図示されている。しかしながら、実際の応用では、DMD15はこのような数百もしくは数千個のミラーエレメント30のアレイを有している。投写レンズ29がDMD15からの反射光を受光し、シーンサイズ及び距離に適切なサイズへ画像を再集束し、それをディスプレイ画像として画面等の表面へ仕向ける。

【0024】光シャッター26のオンオフ状態はCTL入力により制御される。オールブラックフレームに対してはCTL信号によりシャッターは所望する数のフレーム期間だけオフとされる。代表的には、カラーフィルター24の回転はフレームレートに関連づけられ、それによりシャッター26へのCTL信号はカラーホールドモ

ータ24aへのCTL信号と連係することができる。マスタータイミングユニット18がCTL信号の制御及びタイミングを司る。

【0025】オールブラックフレームを提供する他に、本発明のもう一つの特徴は光シャッター26を使用して画像のディスプレイ中に照光レベルを与えることである。例えば、シャッター26がフレーム期間の半分だけ“オフ”であれば、得られる画像は50%の明るさとなる。照光レベルの決定はシャッター26へ適切なCTL信号を与えるタイミングユニット18へある種の入力を与えてユーザ制御もしくは自動制御とすることができます。さまざまな技術を使用してシャッター26のオンオフ時間を変調することができる。例えば、50%照光レベルの場合には、各フレーム期間を4つのタイムスライス、すなわち、オン、オフ、オン、オフへ分割することができる。代表的な光シャッター26のスイッチング時間は1ms程度であり、したがって、16の照光レベルが可能である。

【0026】図2において、ミラー21及び27は光源16、カラーフィルター24、及びDMD15の配置により指示される光路へ光を再指向する。他の構成の場合には、さまざまなミラーを使用することができます、照光制御装置17の光路により使用するミラーを増やしたり減らしたり、照光制御装置17の他の部品に対してさまざまな位置でミラーを使用することができる。それにもかかわらず、全体光路の一つの特徴はDMD15の表面に入射する光がミラーエレメント30の傾斜角により予め定められる所望角度となることである。

【0027】図3にDMD15の1個のミラーエレメント30を示す。代表的なディスプレイ画像は、各々が一对一当たり768個のミラーエレメントの576ローを有するアレイの1個のミラーエレメント30に対応する、ピクセルにより構成される。光源16からの光がミラーエレメント30の表面に入射すると、各ミラーエレメント30により画像の1ピクセルが与えられる。

【0028】図2及び図3を参照して、照光制御装置17はシャッター26に従ってDMD15の表面へ照光するもしくはDMD15へ光が到達するのを防止する。各ミラーエレメント30は支柱33に取り付けられたねじりヒンジ32により支持された傾斜ミラー31を有している。ミラー31はシリコン基板上に作成されたアドレス/メモリ回路34上に配置されている。アドレス/メモリ回路34のメモリセル内のデータに基づいた静電力により各ミラー31は+10°(オン)もしくは-10°(オフ)傾斜し、DMD15の表面に入射する光が変調される。“オン”ミラー31からの反射光は投写レンズ29を通過して画像面上に画像を生成する。オフミラーからの光は投写レンズ29を離れるように反射される。

【0029】次に特に図3を参照して、各メモリセル3

4のすぐ上に2個のアドレス電極36及び2個のランディング電極37がある。ミラー31は3状態を有している。それは双安定モードで作動し、ヒンジ32周りを一方もしくは他方の方向へ10°傾斜する。第3の状態はディスプレイの非作動時にミラー31が戻る平坦位置である。

【0030】実際上、ミラー31及びアドレス電極36によりキャバシタが形成される。一方のアドレス電極36へ+5V(デジタル1)が印加され、他方のアドレス電極36へ0V(デジタル0)が印加され、かつミラー31に負バイアスが加えられると、生成される静電荷によりミラー31は+5V電極36に向かって傾斜する。アドレス電極36の電圧によりミラー31が傾斜開始し、ランディング電極37に突き当たるまでそれ自体のモーメントにより傾斜し続ける。

【0031】ミラー31はいずれかの方向へ傾斜すると、電気機械的にその状態へラッチされる。アドレス電極36の状態を変えるだけではミラーは移動せず、各ミラー31のバイアスを取り除くとその非傾斜位置へ戻る。再びバイアスが加えられると、ミラー31はその新しいアドレス状態に従って傾斜する。

【0032】図3のミラーエレメント30は“ねじりピーム”設計とされている。しかしながら、本発明は他のDMD設計でも有用である。例えば、カンチレバー設計の場合には、ミラーは一端がヒンジにより支持され自由端はそのアドレス電極に向かって傾斜する。さまざまな種類のDMDの詳細については米国特許第5,083,857号“多値可変形ミラーデバイス”、米国特許第5,061,049号“空間光変調器及び変調方法”、及び米国特許第4,956,619号“空間光変調器”に記載されている。これらの各特許はテキサスインスツルメンツ社が譲り受けしており、参照としてここに組み入れられている。

【0033】DMD15へ入射する光の角度とその動作の関係を図4に示す。一方へ10°かつ他方へ10°傾斜するミラーエレメントの場合には、入射光は反射面に直角な軸に対しておよそ20°の角度へ向けられる。10°オン傾斜したミラーは到来する光をレンズ29を介して-20°だけ反射する。-10°(オフ)傾斜したミラーは入射光の光路を-60°だけ反射させて投写レンズ29の開口を避けるようにする。同様に、ヒンジ32の表面等の、アレイの平坦面により入射光は-40°だけ再指向されて、投写レンズ29の開口を避けるようになる。

【0034】他の実施例

特定実施例について本発明を説明してきたが、本明細は制約的意味合いを有するものではない。当業者であれば、別の実施例だけでなく、開示された実施例のさまざまな修正が自明であると思われる。したがって、本発明の真の範囲に入る修正は全て特許請求の範囲に入るもの

とする。

【0035】以上の説明に関して更に以下の項を開示する。

(1)、ミラーエレメントのアレイを有し各ミラーエレメントの傾斜及び非傾斜状態に従って画像を発生するデジタルマイクロミラーデバイス(DMD)を使用する画像ディスプレイシステム用照光制御装置であって、該制御装置は、光源から光を受光してカラーフィルターへ通す第1組のレンズと、前記光の一つ以上の色を濾波するカラーフィルターと、前記カラーフィルターから前記光を受光してプリズムへ集束する第2組のレンズと、前記第2組のレンズから前記光を受光して前記ミラーエレメントの反射面へ向けて曲げるプリズムと、前記アレイとほぼ同面積の実質的にコリメートされた光線を供給する前記プリズムレンズの一面におけるコリメートレンズと、前記第1組のレンズと前記プリズムとの間に配置され前記光を前記プリズムへ送るべきかどうかを決定するシャッターと、前記ミラーエレメントからの反射光を受光し前記光により形成される画像をディスプレイ面へ投写する投写レンズと、を具備する照光制御装置。

【0036】(2)、第1項記載の照光制御装置であって、前記シャッターが液晶デバイスである、照光制御装置。

【0037】(3)、第1項記載の照光制御装置であって、更に前記光を所望する光路に沿って再指向する少なくとも1個のミラーを具備する、照光制御装置。

【0038】(4)、第1項記載の照光制御装置であって、前記カラーフィルターが回転カラーホイールである、照光制御装置。

【0039】(5)、第4項記載の照光制御装置であって、前記光シャッター及び前記カラーホイールが共通制御信号により同期化される、照光制御装置。

【0040】(6)、第1項記載の照光制御装置であって、前記シャッターが前記第2組のレンズと前記プリズムとの間に配置されている、照光制御装置。

【0041】(7)、ミラーエレメントのアレイを有し各ミラーエレメントの傾斜及び非傾斜状態に従って画像を発生するデジタルマイクロミラーデバイス(DMD)の入射照光制御方法であって、該方法は、光線を発生するステップと、第1組のレンズを使用して前記光線をカラーフィルターを介して集束するステップと、第2組のレンズを使用して濾波された光を受光しプリズムへ集束するステップと、プリズムを使用して前記アレイの表面へ所望する入射角度で光を向けるステップと、コリメートレンズを使用してほぼ前記アレイのサイズに等しい実質的にコリメートされた光線へ整形するステップと、光シャッターを使用して前記コリメートされた光線を前記プリズムへ送るべきかを制御するステップと、からなる照光制御方法。

【0042】(8)、第7項記載の方法であって、前記

光シャッターを使用するステップはフレーム期間に従つて実施される、照光制御方法。

【0043】(9) 第7項記載の方法であつて、前記光シャッターを使用するステップは1フレーム期間よりも短いタイムスライスに従つて実施される、照光制御方法。

【0044】(10) 第7項記載の方法であつて、前記カラーフィルターは回転カラー ホイールであり光シャッターを使用する前記ステップは前記カラー ホイールの回転に同期される、照光制御方法。

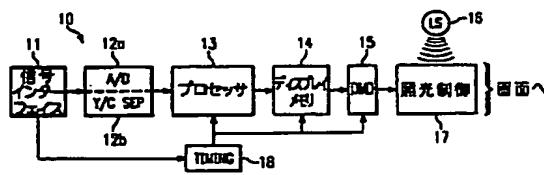
【0045】(11) 第7項記載の方法であつて、更に前記ミラーエレメントからの反射光を画像としてディスプレイ面へ投写するステップからなる、照光制御方法。

【0046】(12) デジタルミラーデバイス(DMD)(15)を使用して画像を発生する投写ディスプレイシステム(10)用照光制御装置(17)。照光制御装置(17)は光源からの光を受光してカラーフィルター(24)へ収束する第1組のレンズ(23)を有している。第2組のレンズ(25)が有色光を受光してプリズム(28)へ向ける。プリズム(28)はDMD(15)の反射鏡(30)へ向けて光を曲げ、コリメートレンズ(28a)がDMD(15)のミラーアレイのサイズにほぼ等しい光線を与える。光シャッター(26)が第2組のレンズ(25)とプリズム(28a)との間に配置されていて、システム(10)は画像ディスプレイ間に“ブラック状態”を達成するかもしくはディスプレイされる画像の変調された照光レベルを達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】デジタルマイクロミラーデバイス(DMD)を使用してホログラフィック画像を発生するディスプレイシステム、及び本発明に従つてDMDへ光を与えるシャッター付レンズシステムを示す図。

【図1】



【図2】図1のDMD、光源、及びディスプレイ光学ユニットの詳細図。

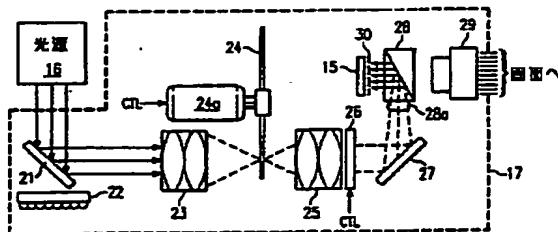
【図3】DMDの1個のミラーエレメントを示す図。

【図4】DMDへ入射する光の角度とDMDの動作の関係を示す図。

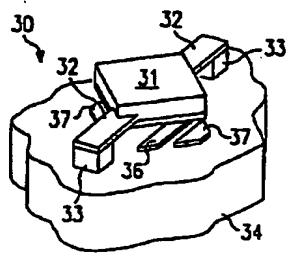
【符号の説明】

10	投写ディスプレイシステム
11	信号インターフェイスユニット
12a	A/Dコンバータ
12b	Y/Cセパレータ
13	プロセッサシステム
14	ディスプレイメモリ
15	デジタルミラーデバイス(DMD)
16	光源
17	照光制御装置
18	マスタータイミングユニット
21	第1のミラー
22	ヒートシンク
23	第1組のレンズ
24	回転カラー フィルター
24a	モータ
25	第2組のレンズ
26	光シャッター
27	第2のミラー
28	プリズム
28a	コリメートレンズ
29	投写レンズ
30	ミラーエレメント
31	傾斜ミラー
32	ねじりヒンジ
33	支柱
34	メモリセル
36	アドレス電極
37	ランディング電極

【図2】



【図3】



【図4】

